

# **ANALISA PENGARUH KEBERADAAN BANGUNAN TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN DI SEPANJANG JALAN RAYA PEKANBARU-BANGKINANG**

**Sandra Septiana\*, Erwin, Defrianto**

**Jurusan Fisika**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau**

**Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia**

*\*sandra.septana10@yahoo.co.id*

## **ABSTRACT**

The influence of the existence of buildings as a barrier on the noise level along Pekanbaru-Bangkinang highway had been studied. A source of noise in this research was generated by vehicles passing through along the highway. A tool used to record the noise level was Sound Level Meter (SLM). There were two SLMs used in this measurement, where the first SLM was situated in the back of the building and the second SLM was located parallel to the first SLM along the highway without any buildings. There were four types of buildings used as a noise barrier namely building made of concrete, bricks, semi-permanent, and wood. The results of the measurement showed that the highest noise absorption of about 18.15 % was due to the building made from concrete and followed by bricks, semi-permanent, and wood their absorption value of 14.36 %, 13.60 %, and 12.15 % respectively. The highest value of absorption of noise by concrete building was due to small space volume per percentage of noise absorption compared to those of other buildings. The results of this research were compared to those of Maekawa and ISO9613. The noise absorption in this research was a little bit lower compared to Maekawa calculation and higher than those for ISO9613 with the average error percentage of about 3.35 % and 10.56 % respectively. The measurement of noise level as a function of time for one day started from 07.00-18.00 showed that the noise level profile had two peaks that was at 12.00-13.00 and 16.00-18.00 with the value respectively of 68.89 dBA and 69.20 dBA. The value of the noise level were also studied as a function of distance and its value declined very significantly from 71.07 dBA to 61.47 dBA when the measurement away from the noise source.

**Keyword :** noise, building, volume of space building, absorption, time, and distance

## **ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh keberadaan bangunan terhadap tingkat kebisingan di jalan raya Pekanbaru-Bangkinang. Sumber kebisingan dalam penelitian ini adalah kebisingan yang disebabkan oleh kendaraan bermotor yang melintas di jalan tersebut. Alat yang digunakan untuk merekam tingkat kebisingan adalah Sound Level Meter (SLM). Penelitian ini menggunakan dua SLM dimana SLM pertama diletakkan di belakang bangunan dan SLM kedua diletakkan sejajar dengan SLM pertama tanpa

ada bangunan. Bangunan yang digunakan sebagai penghalang bunyi adalah bangunan beton, bata, semi permanen dan kayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan berkurang dengan adanya bangunan sebagai penghalang dengan nilai persentase penyerapan bunyi yaitu 18.15 %, 14.36 %, 13.60 %, 12.15 % untuk masing-masing jenis bangunan beton, bata, semi permanen dan kayu. Tingginya nilai penyerapan menggunakan bangunan beton dikarenakan beton memiliki volume ruang yang kecil untuk setiap persen penyerapannya dibandingkan bangunan lainnya. Hasil penelitian ini dibandingkan dengan hasil perhitungan Maekawa dan ISO9613. Perbandingan ini menunjukkan bahwa nilai pengukuran hampir sama dengan perhitungan Maekawa sedangkan ISO9613 memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan hasil penelitian dan persentase kesalahan Maekawa juga lebih kecil yaitu 3.53 % dibandingkan ISO9613 yaitu 10.56 %. Pengukuran tingkat kebisingan tanpa penghalang selama satu hari yang dimulai dari jam 07.00-18.00 menunjukkan bahwa profil tingkat kebisingan memiliki dua puncak kebisingan yaitu jam 12.00-13.00 dan 16.00-18.00 dengan nilai masing-masing 68.89 and 69.20 dBA. Tingginya nilai tingkat kebisingan disebabkan oleh jumlah kendaraan yang terus meningkat. Nilai tingkat kebisingan menurun secara signifikan dari 71.07 ke 61.47 dBA ketika jarak titik pengamatan semakin jauh dari sumber kebisingan.

Kata kunci : kebisingan, bangunan, volume ruang bangunan, penyerapan, waktu, dan jarak

## PENDAHULUAN

Jalan raya atau highway merupakan bagian dari kehidupan manusia sebagai penghubung antar daerah dalam suatu kawasan. Di Indonesia, jumlah panjang jalan raya yang telah diaspal sampai pada tahun 2012 adalah sepanjang 285.252 km (Badan Pusat statistik Republik Indonesia, 2012). Jalan raya tersebut berdekatan dengan pemukiman masyarakat yang akan mengalami pengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap polusi kebisingan. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Ikron et.al, 2007). Kebisingan lalu lintas menyebabkan banyaknya masyarakat yang terganggu seperti mengganggu tidur, istirahat, belajar, dan komunikasi. Gangguan yang sering terjadi karena

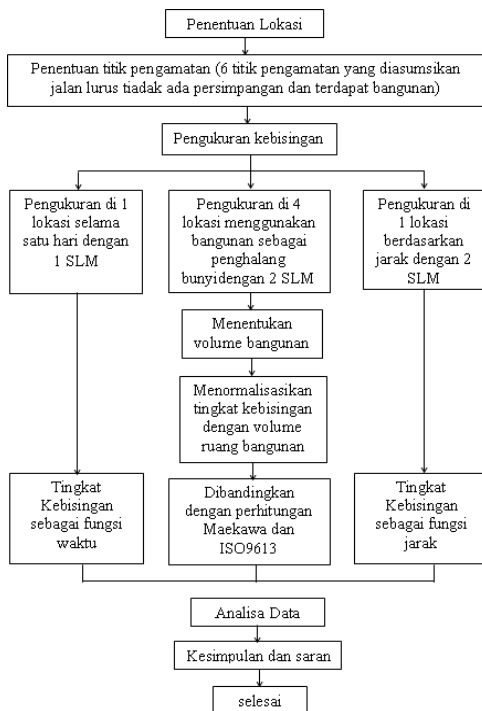
kebisingan ini adalah gangguan tidur dan komunikasi (Griefhan et.al, 2000). Sumber kebisingan pada umumnya adalah kendaraan yang melintas di jalan raya, sedangkan penerima dari kebisingan dapat berupa rumah, sekolah, rumah sakit atau bangunan lainnya. Ketika kebisingan menjadi penyebab antara sumber kebisingan dan penerima kebisingan ini maka penggunaan penyerap suara (*sound barrier*) menjadi solusi yang ideal.

Pengelolaan untuk mengurangi kebisingan disekitar jalan raya dapat dilakukan dengan menggunakan penyerap kebisingan yang ada disekitar jalan raya seperti perpohonan atau bangunan seperti tembok. Pepohonan disekitar jalan raya dapat dikelola dan digunakan sebagai penghambat kebisingan yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor sepanjang jalan raya dan bertindak sebagai pembatas polusi kebisingan dengan cara

mengurangi sebaran dari kebisingan tersebut. Cara lain untuk mengurangi tingkat kebisingan yang disebabkan oleh kendaraan bermotor di jalan raya adalah membangun tembok dengan material yang dapat menyerap kebisingan disepanjang pinggir jalan tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan nilai tingkat pengurangan kebisingan di jalan raya dimana bangunan digunakan sebagai penyerap/penghalang kebisingan dengan material yang berbeda, kemudian menentukan bangunan yang lebih efektif untuk mengurangi tingkat kebisingan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan eksperimen dengan langkah-langkah yang ditunjukkan oleh bagan alir sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Dua buah alat Sound Level Meter (SLM) sebagai alat ukur tingkat kebisingan
2. Bangunan bata, beton, semi permanen, dan kayu sebagai penghalang bunyi
3. Meteran untuk mengukur jarak dari jalan raya
4. Tripod untuk menahan SLM
5. Timer untuk pengaturan waktu
6. Laptop untuk mengolah data

Langkah-langkah penelitian ini yaitu pemilihan lokasi yang diasumsikan sebagai jalan lurus tidak ada persimpangan dan terdapat bangunan di sepanjang jalan tersebut. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan 2 alat SLM dimana SLM pertama diletakkan di belakang bangunan dan SLM kedua diletakkan sejajar dengan SLM pertama tanpa ada bangunan. Pengukuran dilakukan di 6 lokasi. Lokasi 1,2,3,4 dilakukan pada bangunan yang berbeda (bata, beton, semi permanen, dan kayu) dengan 2 titik pengamatan yaitu titik pengamatan pertama dibelakang bangunan dan titik kedua tanpa ada bangunan. Lokasi 5 dilakukan selama satu hari dimulai dari jam 07.00-18.00 tanpa penghalang dengan jarak 10 meter dari sumber kebisingan. Lokasi 6 dilakukan dengan memvariasikan jarak antara 10-50 meter.

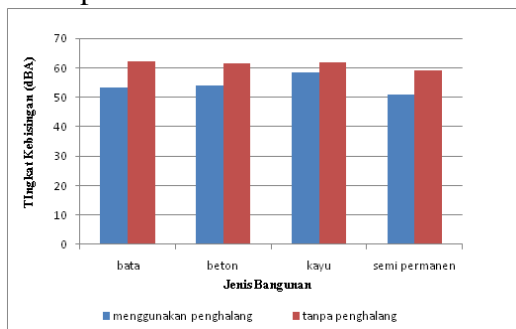
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini membahas tentang hasil dan analisa pengurangan tingkat kebisingan yang disebabkan oleh kendaraan bermotor dengan menggunakan bangunan sebagai penghalang bunyi dan membandingkan hasil pengukuran

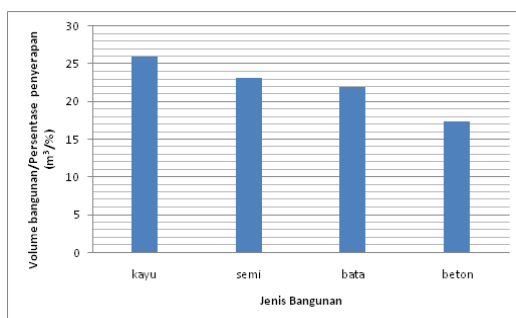
dengan menggunakan metode Maekawa dan ISO9613.

#### a. Hasil Tingkat Kebisingan Tanpa Penghalang dan Ada Penghalang

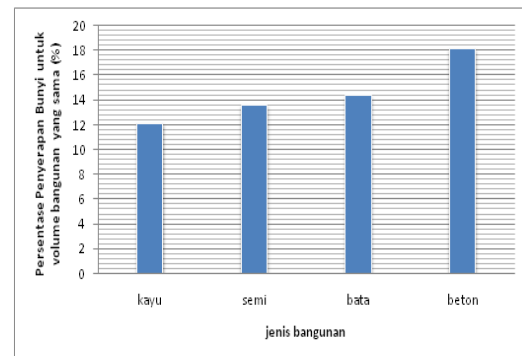
Pengukuran tingkat kebisingan di Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang tanpa penghalang dan ada penghalang di lakukan di desa Rimbo Panjang di 4 titik lokasi yakni km 17, km 18, km 22, dan km 27. Bangunan yang digunakan sebagai penghalang adalah bangunan bata, beton, semi permanen, dan kayu. Pengukuran dilakukan selama 1 jam dengan 2 SLM. Hasil tingkat kebisingan tanpa penghalang dan menggunakan penghalang ditunjukkan dalam Gambar 2 sampai 6 berikut ini.



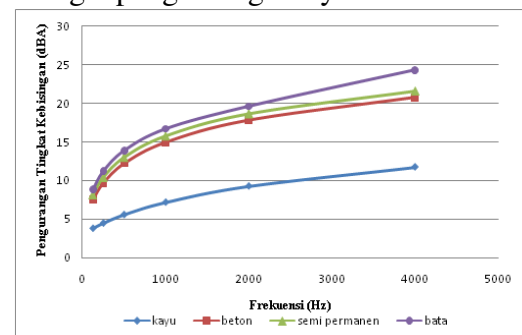
Gambar 2. Grafik tingkat kebisingan Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang tanpa penghalang dan menggunakan penghalang (bangunan)



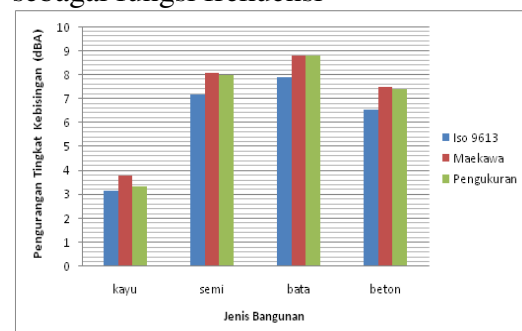
Gambar 3 Grafik volume bangunan/persentase penyerapan untuk beberapa jenis bangunan



Gambar 4 Grafik normalisasi dari penyerapan bunyi oleh bangunan sebagai penghalang bunyi



Gambar 5 Grafik nilai pengurangan tingkat kebisingan di jalan raya berdasarkan perhitungan Maekawa sebagai fungsi frekuensi



Gambar 6 Grafik perbandingan nilai pengurangan tingkat kebisingan di jalan raya antara pengukuran, metode Maekawa, dan ISO9613

Tingkat kebisingan menjadi berkurang dengan adanya bangunan sebagai penghalang. Gambar 2

menampilkan grafik tingkat kebisingan tanpa penghalang dan ada penghalang (bangunan bata, beton, semi permanen, dan kayu). Gambar 2 menunjukkan bahwa bangunan bata memiliki nilai yang lebih tinggi untuk mengurangi kebisingan yaitu 8.84 dBA sedangkan bangunan yang terbuat dari kayu memiliki nilai pengurangan kebisingan terendah yaitu 3.34 dBA. Tingginya nilai penyerapan bunyi oleh bangunan yang terbuat dari bata disebabkan karena material bangunan bata memiliki pori-pori relatif kecil sehingga sebagian besar gelombang bunyi yang datang diserap oleh material bangunan tersebut. Rendahnya nilai pengurangan kebisingan yang terjadi pada bangunan kayu disebabkan oleh material kayu memiliki pori-pori yang besar sehingga sebagian besar dari gelombang bunyi ditransmisikan oleh bangunan kayu tersebut dan penyerapannya menjadi lebih kecil.

Gambar 3 dan 4 menampilkan grafik hasil perbandingan volume ruang bangunan terhadap persentase penyerapannya dan hasil normalisasi penyerapan bunyi untuk setiap bangunan. Gambar 3 menunjukkan bahwa perbandingan volume bangunan terhadap persentase penyerapan pada bangunan beton memiliki nilai perbandingan yang lebih kecil dibandingkan dengan bangunan kayu yang artinya dalam setiap persen penyerapan bunyi, beton memerlukan volume ruang bangunan yang kecil yakni  $17.35 \text{ m}^3$  sehingga setelah volume bangunan dinormalisasikan maka beton memiliki persentase penyerapan yang lebih besar yakni 18.15 %. Sedangkan bangunan kayu memerlukan volume ruang bangunan yang lebih besar yaitu  $25.90 \text{ m}^3$  dalam setiap persen penyerapan bunyi sehingga setelah

volume bangunan dinormalisasikan maka persentase penyerapannya menjadi 12.15 % seperti yang ditunjukkan Gambar 4.

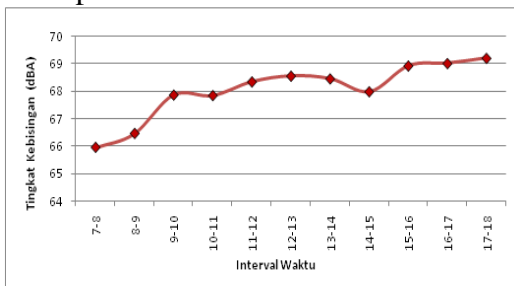
Hasil perhitungan tingkat pengurangan kebisingan dengan menggunakan metode Maekawa sebagai fungsi frekuensi yaitu 125 Hz sampai 4 kHz ditampilkan dalam Gambar 5. Nilai tingkat pengurangan kebisingan semakin meningkat seiring dengan tingginya frekuensi dan hasil ini telah dibuktikan oleh peneliti Deborah, 2013 dan Septina, 2014.

Gambar 6 menampilkan grafik perbandingan nilai pengurangan antara hasil pengukuran, perhitungan metode Maekawa dan ISO9613. Gambar 6 menunjukkan bahwa pengurangan kebisingan berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan nilainya hampir sama dengan nilai perhitungan metode Maekawa pada frekuensi 125 Hz yaitu 3.84 dBA pada metode Maekawa dan 3.34 dBA pada hasil pengukuran. Namun, hasil perhitungan dengan menggunakan ISO9613 lebih kecil dibandingkan hasil Maekawa maupun hasil pengukuran secara langsung. Tingginya nilai penyerapan bunyi oleh penghalang dalam penelitian ini dibandingkan dengan ISO9613 disebabkan karena dalam penelitian ini penyerapannya dihitung berdasarkan pengurangan langsung dari intensitas bunyi tanpa penghalang dan menggunakan penghalang sedangkan ISO9613 menggunakan persamaan matematika yang lebih rumit seperti adanya faktor pengurangan yang disebabkan oleh pengaruh *ground* dan penghambat (*barrier*). Hasil dari perbandingan ini diperoleh bahwa metode Maekawa lebih baik digunakan untuk perhitungan nilai pengurangan kebisingan dibandingkan dengan

ISO9613 karena rata-rata perentase kesalahan (error) metode Maekawa lebih kecil yaitu 3.53 % sedangkan metode ISO9613 lebih besar yaitu 10.56 %.

#### b. Hasil Tingkat Kebisingan Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang Berdasarkan Waktu Pengamatan

Hasil pengukuran tingkat kebisingan di Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang berdasarkan waktu dilakukan di lokasi 5 yaitu di desa Rimbo Panjang km 19 selama satu hari yang dimulai dari jam 07.00 sampai jam 18.00 WIB dengan menggunakan satu SLM dengan jarak pengukuran dari sumber sekitar 10 m ditampilkan dalam Gambar 7 berikut.



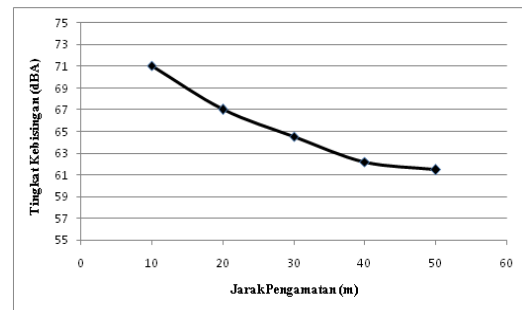
Gambar 7 Grafik tingkat kebisingan jalan raya Pekanbaru-Bangkinang berdasarkan waktu

Gambar 7 menunjukkan bahwa kebisingan yang terjadi selama satu hari yang dimulai dari jam 07.00 sampai 18.00 cenderung meningkat dan memiliki dua puncak kebisingannya yaitu 68.89 dBA pada jam 12.00-13.00 dan 69.01 dBA pada jam 16.00-18.00, sedangkan nilai tingkat kebisingan yang terendah terjadi pada pagi hari yaitu 65.95 dBA pada jam 07.00-08.00. Tinggi dan rendahnya nilai tingkat kebisingan dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang melintas di jalan tersebut. Mengingat Jalan Pekanbaru-Bangkinang merupakan Jalan Lintas

Sumatera yang banyak dilalui kendaraan.

#### c. Hasil Tingkat Kebisingan Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang Berdasarkan Jarak Pengamatan dari Sumber Kebisingan

Gambar 8 menampilkan hasil pengukuran tingkat kebisingan dengan variasi jarak antara 10 m-50 m dilakukan di lokasi 6 yaitu di desa Rimbo Panjang km 20 dengan menggunakan 2 SLM secara bersamaan.



Gambar 8 Grafik tingkat kebisingan Jalan Raya Pekanbaru-Bangkinang berdasarkan jarak pengamatan dari sumber kebisingan

Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai tingkat kebisingan masih tinggi pada titik pengamatan pertama dengan jarak 10 meter dari jalan. Tingginya nilai tingkat kebisingan pada titik tersebut disebabkan karena posisi titik pengamatan yang masih dekat dari jalan dan banyaknya jumlah kendaraan yang melewati jalan tersebut sehingga kebisingan yang diukur relatif tinggi. Kemudian titik pengamatan kedua, ketiga, keempat dan kelima yang berjarak masing-masing 20 m, 30 m, 40, dan 50 m dari jalan menunjukkan nilai kebisingan yang semakin rendah seiring dengan semakin jauhnya jarak dari sumber kebisingan. Secara umum dapat



dilihat bahwa jarak sangat mempengaruhi tingkat kebisingan. Semakin besar jarak dari sumber kebisingan, maka semakin rendah tingkat kebisingan yang didapatkan.

## KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran dan pengolahan data yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Tingkat kebisingan di jalan raya Pekanbaru-Bangkinang yang disebabkan oleh kendaraan bermotor, nilainya menjadi berkurang karena adanya penghalang berupa bangunan-bangunan yang berada di sepanjang jalan tersebut. Penghalang bunyi yang paling efektif mengurangi kebisingan secara berturut-turut dengan persentase penyerapannya adalah bangunan yang terbuat dari beton (18.15 %), bata (14.36 %), semi permanen (13.60 %), dan kayu (12.15 %). Tingginya penyerapan bunyi pada bangunan beton dikarenakan oleh volume ruang bangunan beton per persentase penyerapannya lebih kecil sehingga beton memerlukan volume ruang yang kecil untuk menyerap bunyi setiap persennya dibandingkan bangunan yang lainnya.
2. Hasil dari perbandingan nilai pengurangan kebisingan antara pengukuran, metode Maekawa dan ISO9613 diperoleh bahwa nilai pengurangan kebisingan dari pengukuran hampir sama dengan metode Maekawa sedangkan ISO9613 memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan pengukuran maupun metode Maekawa. Metode Maekawa juga

lebih baik digunakan untuk perhitungan nilai pengurangan kebisingan dengan persentase kesalahan (error) yang lebih kecil yaitu 3.53 % dibandingkan metode ISO9613 dengan persentase kesalahan yaitu 10.56 %.

3. Tingkat kebisingan sebagai fungsi waktu selama satu hari mulai jam 07.00 sampai 18.00 cenderung meningkat. Namun, terdapat dua puncak nilai tingkat kebisingan maksimum yaitu 68.95 dBA pada jam 12.00-13.00 dan 69.01 dBA pada 16.00-18.00, sedangkan nilai tingkat kebisingan minimum yaitu pada jam 07.00-08.00 dengan tingkat kebisingan rata-rata 65,95 dBA. Kenaikan dan penurunan tingkat kebisingan ini dipengaruhi oleh jumlah kendaraan bermotor yang melintas di jalan tersebut.
4. Tingkat kebisingan nilainya menurun seiring dengan penambahan jarak dari jalan raya tersebut. Penurunan ini disebabkan oleh semakin jauhnya jarak pengamatan dari sumber kebisingan dan adanya pengaruh absorpsi udara serta pohon-pohon yang berada disekitar lingkungan tersebut terhadap bunyi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2012. *Panjang Jalan Dirinci Menurut Jenis Permukaan Tahun 1987-2012*.
- Griefhan B., Scheumer R., Moehler U., dan Meinhert P. 2000. *Physiological, Subjective and Behavior Responses During Sleep to Noise From Rail and*

- Road Traffic*. Journal of Noise and Health 59-71.
- Ikron, Made D, ririn,A.W, 2007. *Departemen Kesehatan Lingkungan*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta.
- ISO 9613-2: Acoustics – *Attenuation of sound during propagation outdoors –Part 2: General method of calculation*, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 1996.
- Maekawa, Z. 1968. *Noise Reduction By Screens, Applied Acoustics*, Issue 3, Vol.1, pp 157 173.
- Septina, Sari. 2014. *Pengukuran Tingkat Penyerapan Bunyi Keppingan Batang Kelapa Sawit dengan Menggunakan Tabung Impedansi*. Skripsi. UR, Pekanbaru.
- Sinaga, Debora M. 2013. *Pengukuran Koefisien Absorpsi Bunyi dari Limbah Batang Kelapa Sawit*. Skripsi. UR, Pekanbaru.